

METHOD FOR DETECTING ROUTING PATH CHANGE OPPORTUNITY, TERMINAL, AND ROUTER

Patent number: JP2003224589 (A)

Publication date: 2003-08-08

Inventor(s): NISHIMURA KENJI; IGARASHI TAKESHI; ISOBE SHINICHI; IWASAKI ATSUSHI; KOSHIMIZU TAKASHI

Applicant(s): NTT DOCOMO INC

Classification:

- international: H04L12/56; H04W40/36; H04W76/04; H04W36/12; H04W84/04; H04L12/56; H04W40/00; H04W76/00; H04W36/00; H04W84/02; (IPC1-7); H04L12/56; H04Q7/38

- european: H04W76/04; H04L12/56B; H04W40/36

Application number: JP20020022469 20020130

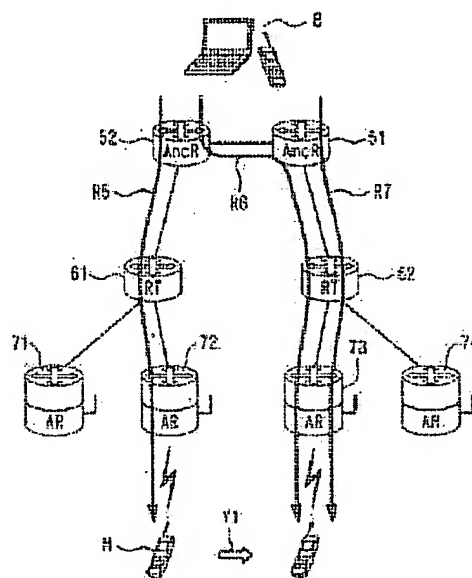
Priority number(s): JP20020022469 20020130

Also published as:

JP3878491 (B2)
EP1335539 (A1)
US2003142660 (A1)
CN1435968 (A)
CN100492995 (C)

Abstract of JP 2003224589 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the wasteful usage of network resources in a redundant routing path by controlling the change-over of the routing paths in exchanging mobile terminal packets so as to be optimized in real-time.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

METHOD FOR DETECTING ROUTING PATH CHANGE OPPORTUNITY, TERMINAL, AND ROUTER

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

Description of correspondent: EP 1335539 (A1)

[0001] The present invention relates to a method, a terminal and a router for detecting a trigger to rerouting, and more particularly to a method, a terminal and a router for detecting a trigger to rerouting for controlling an alteration of redundant routing.

[0002] In the conventional packet exchange control system (GPRS) standardized under the 3rd Generation Partnership Project (3GPP), a manner of controlling the rerouting of a communicating mobile terminal when it has moved is differentiated with the type of radio channel between the mobile terminal and the base transceiver station during call. That is, available radio channels between the mobile terminal and the base transceiver station are classified into "dedicated channels" on which the volume of communication traffic is heavy and "common channels" on which the traffic volume is light. On the dedicated channel, the radio network controller (RNC) used at the time of initial establishment of communication is used as the anchor. And control to extend the route of data from the anchor (subscriber line extension) is performed. On the common channel, the Gateway GPRS Support Node (GGSN) is used as the anchor, from which routing is switched to the shortest cut from there to the mobile terminal (SRNS relocation (SRNS = Serving Radio Network Subsystem)) is performed. (Reference: 3G TS 25.832 "Manifestations of Handover and SRNS Relocation".)

[0003] This rerouting control is performed when the mobile terminal moves from one RNC to another (inter-RNC handover), but this rerouting control is not performed when the mobile terminal moves from one base transceiver station (BTS) to another in the territory of the same RNC (intra-RNC handover). In an intra-RNC handover, the route from the RNC to the BTS can be switched by soft handover, but that at a higher level than the RNC (between the RNC and the GGSN) cannot be switched.

[0004] When a mobile terminal performs an inter-RNC handover under the conventional rerouting control by GPRS, optimal rerouting can be accomplished if the radio channel is a common channel, but if it is a common channel, the subscriber line extension entails the occurrence of a redundant portion on the route, resulting in wasteful use of network resources. Moreover, as the choice between subscriber line extension and optimal rerouting solely relies on whether the radio channel is a dedicated channel or a common channel, even if an inter-RNC handover takes place, subscriber line extension may be chosen (if the volume of traffic drops in this state and a shift to a common channel occurs, a change to optimal routing will take place upon that shift), there is a disadvantage that the redundant routing resulting from the movement of the mobile unit cannot be optimized on a real time basis. Furthermore, although SRNS relocation is permitted under the 3GPP standard specifications even when operating on a dedicated channel, essentially SRNS relocation (or subscriber line extension) is a technique that is made feasible by the capability of the network to keep track of whether a mobile terminal has moved from one RNC to another. In a usual IP network, as there are many different topologies including a mesh structure and a tree structure or the like and the structure can usually be altered as desired, it is not realistic for the network to manage the structure, and it is impossible to apply the 3GPP specifications as they are.

[0005] FIGS. 7 illustrate how the conventional system works, namely how routing is altered where a mobile communication terminal M under GPRS shifts its position. FIG. 7A shows a case in which the radio channel between the mobile communication terminal M and the base transceiver station is a common channel, and FIG. 7B, a case in which the radio channel between the mobile communication terminal M and the base transceiver station is a dedicated channel. A GGSN 1 in FIG. 7A is a gateway GPRS support node, positioned at the gateway to the network where there is a server or a terminal which is to become a communication partner 8 with the mobile communication terminal M. Communication between the mobile communication terminal M and the communication partner 8 takes place via this GGSN 1. An SGSN 2 is a Serving GPRS Support Node (SGSN), which is connected to the GGSN 1 and is the switchboard nearest to the mobile communication terminal M. An RNC 3 is a radio network controller having functions to control radio resources and to control the handover when the mobile communication terminal M has shifted its position. BTSs 41 to 44 are base transceiver stations, and the mobile terminal carries out communication through connection to one or another of these BTSs.

[0006] Where the radio channel between the mobile communication terminal M and the base transceiver station is a common channel as shown in FIG. 7A, the communication path between the mobile communication terminal M and its communication partner 8 is switched from a route R1 to a route R2, which is the shortest cut, with the GGSN 1 as the starting point along with a shift, represented by an arrow Y3, of the mobile communication terminal M. However, where the radio channel is a dedicated channel as shown in FIG. 7B, subscriber line extension takes place whereby, starting from an RNC 31 which was on the communication path when communication was begun, a route R3 is extended toward an RNC 32 and a BTS43, which are the destinations of the shift, in the direction represented by an arrow Y4, of the mobile communication terminal M (a route R4). This system is used to restrain any data loss that may arise when the communication path is switched by a handover, but a more redundant route shown in FIG. 7B will arise, compared with the optimal (shortest) route (the route R2 in FIG. 7A).

[0007] Thus under GPRS, even at a timing at which rerouting for optimization is required, the rerouting method is selected solely dependent on the state of the radio channel, resulting in a disadvantage that routing cannot be optimized on a real time basis in response to a handover of the mobile communication terminal M.

[0008] Conceivably, this problem could be addressed by either (1) invoking the procedure of change-over to the optimal route upon every handover of the mobile terminal or (2) invoking the same upon an inter-RNC handover.

[0009] However, the method of (1) may invoke a wasteful procedure because an intra-RNC handover would need no optimization of routing (the handover would give rise to no redundant route). The method of (2) is unrealistic because managing the structure of a usual IP network, such as the one mentioned above, is difficult to manage and accordingly it is difficult to determine whether or not a given RNC is an "inter-RNC".

[0010] An object of the present invention is to provide a method, a terminal and a router for detecting a trigger to rerouting for providing on a real time basis a trigger to anchor router (hereinafter abbreviated to "AncR") reselection by constantly comparing during communication the number of hops required for the routing of a data packet from the communication partner of a mobile terminal to the mobile terminal.

[0011] Thus, a method of detecting a trigger to rerouting is provided which is characterized by including a comparative step of comparing the respective numbers of hops arising at terminals in data transmission and reception arising between the terminals, and an optimizing step of achieving optimization, if the result of comparison at the comparative step indicates that the number of hops in later data transmission and reception is greater, by altering the routing so as to reduce the number of hops.

[0012] By comparing the numbers of hops on the route, any redundancy on the route can be detected according to an increase in the number of hops, and the route can be optimized on that basis.

[0013] Routing in the transmission and reception of the data may be accomplished with at least one of a plurality of routers relaying the data serves as the anchor, if the number of hops in later data transmission and reception is found greater as the result of comparison at the comparative step, the router to serve as this anchor (anchor router) is altered at the optimizing step.

[0014] The numbers of hops between transmission terminal transmitting data and reception terminal receiving the data may be compared at the comparative step, and the routing may be altered at the optimizing step according to the result of comparison at the comparative step.

[0015] As the numbers of hops are compared and a rerouting instruction is issued on the part of a specific party to communication, the optimal rerouting can be accomplished without having to grasp the overall situation of the communication network including the identification of the source of redundancy as the shift of the own terminal or that of the other party to the terminal or any other factor.

[0016] The number of hops of the currently received data at the reception terminal and the number of hops of the immediately preceding received data at the reception terminal may be compared at the comparative step, and routing may be altered at the optimizing step so as to reduce the number of hops if the result of comparison at the comparative step reveals that the number of hops of the currently received data is greater than the number of hops of the immediately preceding received data.

[0017] By monitoring the number of hops every time data are received, the optimal rerouting can be accomplished on a substantially real time basis while the mobile terminal is engaged in communication.

[0018] The number of hops may be acquired by acquiring on the basis of parameters in data, the parameters being modified by routers which are passed between the transmission terminal and the reception terminal during the time they communicate, the variances between the values of the parameters at the starting point of counting and the values of the parameters at the ending point of counting, and identifying the number of routers corresponding to those variances.

[0019] This makes it possible to acquire the number of hops in data reception. Further by using parameters contained in the data, it is made possible to acquire the number of hops on a substantially real time basis along with the transmission and reception of data and without having to perform any special control over the communication of parameters.

[0020] The parameters may be initialized at the starting point, and the variances can be acquired on the basis of the resultant initial values.

[0021] This makes it possible to acquire the number of hops accurately.

[0022] A terminal according to the invention includes an acquiring unit which acquires the number of hops and an issuing unit which issues, if the number of hops currently acquired by the acquiring unit is greater than the number of hops acquired in the past, an optimizing instruction to alter routing to the other terminal to reduce the number of hops and optimize it, it being so arranged that an external apparatus having received the instruction optimizes the inter-terminal routing.

[0023] A router according to the invention includes an acquiring unit which acquires the number of hops and an issuing unit which issues, if the number of hops currently acquired by the acquiring unit is greater than the number of hops acquired in the past, an optimizing instruction to alter the inter-terminal routing to reduce the number of hops and optimize it, it being so arranged that an external apparatus having received the instruction optimizes the inter-terminal routing.

[0024] The router may further include a receiver unit which receives the number of hops acquired by another apparatus in the past, wherein the issuing unit issues, if the number of hops currently acquired by the acquiring unit is greater than the past number of hops acquired by the receiver unit, an optimizing instruction to alter the inter-terminal routing to reduce and optimize it, and an external apparatus having received the instruction optimizes the inter-terminal routing.

[0025] The router may further include a transmitter unit which transmits the number of hops acquired by the acquiring unit to an external comparator which detects any increase in the number of hops in the inter-terminal communication on the basis of the acquired number of hops.

[0026] The router may also include an initializing unit which initializes parameters in data modified by a router installed between the terminals for the communication of data to identify the number of hops, wherein the variances of said parameters matching said number of hops can be acquired on the basis of the resultant initialized values.

[0027] Further embodiments of the invention are described in the following description and the claims.

[0028] The invention will now be explained in detail in connection with the attached drawings.

[0029] FIG. 1 is a flow chart of a method of detecting a trigger to rerouting.

[0030] FIG. 2 illustrates how routing takes place if the method of detecting a trigger to rerouting is applied to a case in which a correspondent node (CN) is in another network.

[0031] FIG. 3 illustrates how routing takes place if the method of detecting a trigger to rerouting is applied to a case in which a CN is in the own network.

[0032] FIG. 4 is a block diagram of the configuration of a terminal for use in an implementation of this method.

[0033] FIG. 5A is a block diagram of a configuration of an access router for use in the implementation of this method; FIG. 5B, a block diagram of a configuration of an access router for transmitting the number of hops to an access router at the destination of shifting; and FIG. 5C, a block diagram of a configuration of an access router for receiving the number of hops from an access router in the position before the shift.

[0034] FIG. 6 is a block diagram of a configuration of a router for use in the implementation of this method.

[0035] FIG. 7A illustrates how routing takes place if a radio channel between a mobile communication terminal and a base transceiver station is a common channel in a conventional GPRS system; and FIG. 7B, how routing takes place if the radio channel between the mobile communication terminal and the base transceiver station is a dedicated channel in the conventional GPRS system.

Embodiment 1

[0036] Referring to the method illustrated in Fig. 1, at step S101, transmission and reception of data between specific terminals is monitored.

[0037] At step S102, if transmission and reception of any data was detected at step S101, the number of routers the data have passed from the time they were transmitted from one terminal by the time they are received by another terminal, which is the communication partner, i.e. the number of hops, is acquired.

[0038] At step S103, the number of hops acquired at step S102 is compared with the number of hops acquired by earlier transmission and reception of data than at step S101. If this comparison reveals a greater number of hops at step S102, i.e. that the shift of the communicating terminal in the meantime has made the routing redundant, the process goes ahead to step S104.

[0039] At step S104, rerouting is carried out so as to reduce the number of hops.

[0040] FIG. 2 illustrates how routing takes place if the method of detecting a trigger to rerouting according to the invention is applied to a case in which a correspondent node (CN), with which a mobile terminal communicates, is in another network (hereinafter referred to as the other network) than the network to which the mobile terminal belongs (hereinafter referred to as the own network).

[0041] A CN 8 in this case may be a mobile terminal connected to the other network or any other terminal or a server. AncRs 51 and 52 are routers present on the route between the mobile communication terminal M and the CN 8, and communication takes place via them. The AncR 51 in Embodiment 1 usually is likely to be a router present on the boundary between the own network and the other network. The AncR 51 further has a function to encapsulate a data packet destined from the CN 8 for the mobile communication terminal M when it passes and to transmit it to the mobile communication terminal M and a function to set in that data packet the initial number of hops in the form of combining consciousness with an access router (AR). RTs 61 and 62 are usual routers (RTs) present in the network. ARs 71 through 74 are routers present at one end or another of the network, and the mobile communication terminal M connects with the AR 72 among them and engages in wireless communication with the AR 72.

[0042] FIG. 2 shows a situation in which the mobile communication terminal M is already connected to the AR 72 before a handover. The routing of a data packet from the CN 8 to the mobile communication terminal M then consists of a route R5 via the AncR 52. The data packet from the CN 8 is encapsulated by the AncR 52, and the number of hops is initialized and transmitted to the mobile communication terminal M. The AR 72 detects from the received data packet (destined for the mobile terminal) the number of hops required between the CN 8 and the AR 72 on the basis of the initial number of hops set by the AncR 52, and stores that number.

[0043] When the mobile communication terminal M shifts to under the command of the AR 73 as indicated by an arrow Y1 and a handover takes place, immediately after the handover it is routed via a route R6 because it is still communicating via the AncR 52. At the time of this handover, information regarding the number of hops of the reception data of the mobile communication terminal M, acquired and stored by the AR 72, is succeeded and stored by the AR 73. The optimal (shortest) path then is a route R7, and the route R6 would be a redundant path for routing from the CN 8 to the AncR 51 via the AncR 52. Then the AR 73 compares the number of hops between the CN 8 and the AR 72 at the AR 72 via the route R5, succeeded from the AR 72, with the number of hops between the CN 8 and the AR 73 detected when on the route R6, and detects an increase in the number of hops.

[0044] Triggered by this detection, the AR 73 invokes control to optimize the route, i.e. to reselect an AncR. In the state shown in FIG. 2, as the route using the AncR 51 as the relay node is the shortest cut, control to select the AncR 51 as the relay node is invoked. A number of ways of AncR reselection control are conceivable, including direct notification by the AR 73 to the CN 8 that the subsequent communication will take place via the AncR 51, and a request by the AR 73 to the AncR, another router or mobile terminal to notify the CN 8 of the reselection. After the AncR reselection, the routing is changed to the route R7 having the AncR 51 as its relay node, resulting in a switch to the optimal route. Various specific means are conceivable for handing over the data of the number of hops from the AR 72 to the AR 73 in this

embodiment, including direct transmission of the data from the AR 72 to the AR 73, transmission of the data via another node (router) in the network, and transmission of the data via the pertinent mobile terminal.

(Embodiment 2)

[0045] FIG. 3 illustrates how routing takes place if the present invention is applied to a case in which a CN is in the own network.

[0046] There is shown a situation in which, in the initial state, the mobile communication terminal M is connected to the AR 77 and the CN 8, to the AR 76, and the data routing from the CN 8 to mobile communication terminal M uses an RT 63 as the AncR. Therefore, the data routing from the CN 8 to the mobile communication terminal M in the initial state uses a route R8. In this case, too, as in Embodiment 1, the data destined from the CN 8 to the mobile communication terminal M are encapsulated and the initial number of hops is set at the RT 63, which is the AncR, and the AR 77 detects from the reception data the number of hops between the CN 8 and the AR 77 and stores it.

[0047] When the CN 8 hands over here the command to the AR 75 as indicated by an arrow Y2, immediately after the handover the data routing from CN 8 to the mobile communication terminal M runs via a route R9 because the AncR still is the RT 63. As the optimal route then is the route R10, the path from the RT 62 to the RT 63 is redundant for the route R9. Then, the AR 77 detects the redundancy of routing by comparing the number of hops obtained from the reception data from the CN 8, and invokes control to optimize the route (reselect an AncR). Since the optimal AncR then is the RT 62, the control to change the AncR to the RT 62 is invoked. For reselection control then, a number of ways are conceivable as described above with reference to Embodiment 1. After AncR reselection to use the RT 62, the routing runs via the route R10, resulting in a switch to the optimal route.

[0048] Specific parameters to be used in calculating the number of hops according to the invention include, for instance, a Time To Live (TTL) in IPv4 and a hop limit parameter in IPv6.

[0049] Further, regarding the functions and operations of an AR according to the invention, a mobile communication terminal can also have the same functions and operations as the AR except the AR before the mobile communication terminal shifts to hand over the received number of hops that has been acquired to the AR to which the shift was desired for and the AR to which after the mobile communication terminal shifts to receive and store the number of hops received before the shift. Thus, the object of the invention is also attained when the mobile communication terminal acquires the number of hops, compares the currently acquired number of hops with the number of hops acquired in the past and issues an instruction to change the routing to another terminal is changed when the comparison reveals the current number of hops to be greater than the past number of hops.

[0050] In order to realize the method described above, the terminal can be configured as shown in FIG. 4, or the access router configured as shown in FIG. 5 (A to C), and the router configured as shown in FIG. 6.

[0051] Thus, as illustrated in FIG. 4, the terminal M comprises a number of hops acquiring unit M1 and a command issuing unit M2. The number of hops acquiring unit M1 acquires, every time it receives data as indicated by an arrow Y6, the number of hops needed for the reception of the data. The command issuing unit M2 issues an instruction to change the routing to another terminal is changed when the number of hops received by the number of hops acquiring unit M1 proves greater than the number of hops acquired in the past.

[0052] Alternatively, an access router 7 may comprise a number of hops acquiring unit 7A, a transmitter unit 7B, a command issuing unit 7C and a receiver unit 7D as shown in FIG. 5A. The number of hops acquiring unit 7A has similar functions to those of the number of hops acquiring unit provided on the terminal. The receiver unit 7D receives the number of hops transmitted from another access router 7. Thus, when the terminal has shifted as described above, the access router 7 to be connected to that terminal will change. In this case, by receiving the past number of hops to be compared with from the access router 7 connected before the shift and making comparison, any redundancy in the routing after the shift can be detected. The transmitter unit 7B transmits, when the terminal under the command of the access router shifts as described above, the number of hops acquired in data communication immediately before the shift, to the other access router 7 which is to compare the number of hops. The command issuing unit 7C compares the number of hops acquired by the number of hops acquiring unit 7A or received by the receiver unit 7D, and issues an instruction to on the basis of the result of comparison as described above. FIG. 5B illustrates the minimum configuration the access router 7 requires when a terminal under its command has shift, and FIG. 5C, that the access router 7 requires when a terminal has been newly connected under its command. Thus, the access router 7 a terminal under whose command has moved out transmits the number of hops acquired by the number of hops acquiring unit 7A through the transmitter unit 7B. The access router 7 under whose command a terminal has been newly connected receives through the receiver unit 7D the number of hops before the shift, transmitted by that access router 7, i.e. the past number of hop, acquires the current number of hops through the number of hops acquiring unit 7A, and compares the current and past numbers of hops using the command issuing unit 7C. Whereas any redundancy in routing can be detected in this manner, in practice an access router 7 of a configuration shown in FIG. 5A is installed in the network.

[0053] As shown in FIG. 6, a router 9 includes an initializing unit 9A for setting initial values for parameters in data modified by a router installed between terminals engaged in communication of data to identify the number of hops. These parameters are the hop limit parameter and others as mentioned above. By initializing the number of hops at the router 9, especially the anchor router where the counting starts, having the access router or the like to acquire that parameter perceive the initial value, and acquiring the number of hops on the basis of the variance from the initial value, the number of hops can be acquired accurately.

[0054] As hitherto described, because an AR or a mobile terminal detects the number of hops from data received in communication and stores it, compares it with the number of hops in new received data and thereby provides a trigger to reselection according to the present invention, eventually it can switch to the optimal route on a substantially real time basis while the mobile terminal is engaged in communication. Furthermore, as the invention can be applied irrespective of whether the communication partner is in another network or in the own network, and as it allows the detection of any

redundancy in routing irrespective of the cause of redundancy, whether it is due to the shift of the own terminal, that of the communication partner or to any other factor, the resources in the network can be utilized more effectively by eliminating redundant routing.

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

METHOD FOR DETECTING ROUTING PATH CHANGE OPPORTUNITY, TERMINAL, AND ROUTER

The EPO does not accept any responsibility for the accuracy of data and information originating from other authorities than the EPO; in particular, the EPO does not guarantee that they are complete, up-to-date or fit for specific purposes.

Claims of correspondent: EP 1335539 (A1)

1. A method of detecting a trigger to rerouting comprising: a comparative step of comparing respective numbers of hops arising at terminals in data transmission and reception arising between the terminals; and an optimizing step of achieving optimization, if a result of comparison at said comparative step indicates that the number of hops in later data transmission and reception is greater, by altering the routing so as to reduce the number of hops.

2. The method of Claim 1, wherein routing in said transmission and reception of the data is accomplished with at least one of a plurality of routers relaying the data serves as the anchor, if the number of hops in later data transmission and reception is found greater as the result of comparison at said comparative step, the router to serve as this anchor (anchor router) is altered at said optimizing step.

3. The method of Claim 1 or 2, wherein said numbers of hops between transmission terminal transmitting data and reception terminal receiving said data are compared at said comparative step, and the routing is altered at said optimizing step according to the result of comparison at said comparative step.

4. The method of any one of the Claims 1 to 3, wherein the number of hops of the currently received data at said reception terminal and the number of hops of the immediately preceding received data at said reception terminal are compared at said comparative step, and routing is altered at said optimizing step so as to reduce the number of hops if the result of comparison at said comparative step reveals that the number of hops of the currently received data is greater than the number of hops of the immediately preceding received data.

5. The method of any one of the Claims 1 to 4, wherein said number of hops is acquired by acquiring on the basis of parameters in data, the parameters being modified by routers between said transmission terminal and said reception terminal during the time they communicate, the variances between the values of the parameters at the starting point of counting and the values of the parameters at the ending point of counting, and identifying the number of routers corresponding to those variances.

6. The method of Claim 5, wherein said parameters are initialized at said starting point, and said variances can be acquired on the basis of the resultant initial values.

7. A terminal comprising an acquiring unit which acquires the number of hops; and an issuing unit which issues, if the number of hops currently acquired by said acquiring unit is greater than the number of hops acquired in the past, an optimizing instruction to alter routing to the other terminal to reduce the number of hops and optimize it, wherein it is so arranged that an external apparatus having received said instruction optimizes the inter-terminal routing.

8. A router comprising:

an acquiring unit which acquires the number of hops; and
an issuing unit which issues,
if the number of hops currently acquired by said acquiring unit is greater than the number of hops acquired in the past, an optimizing instruction to alter the inter-terminal routing the number of hops to reduce and optimize it,
wherein it is so arranged that an external apparatus having received said instruction optimizes the inter-terminal routing.

9. The router of Claim 8, further comprising a receiver unit which receives the number of hops acquired by another apparatus in the past,
wherein said issuing unit issues, if the number of hops currently acquired by said acquiring unit is greater than the past number of hops acquired by said receiver unit, an optimizing instruction to alter routing among terminals to reduce and optimize it.

10. The router of Claim 8 or 9, further comprising a transmitter unit which transmits the number of hops acquired by said acquiring unit to an external comparator which detects any increase in the number of hops in said inter-terminal communication on the basis of the acquired number of hops.

11. A router comprising an initializing unit which initializes parameters in data modified by a router installed between the terminals for the communication of data to identify the number of hops, wherein the variances of said parameters matching said number of hops can be acquired on the basis of the resultant initialized values.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-224589

(P2003-224589A)

(43)公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 L 12/56

1 0 0

H 0 4 L 12/56

1 0 0 D 5 K 0 3 0

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2002-22469(P2002-22469)

(22)出願日

平成14年1月30日(2002.1.30)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 西村 健治

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株

式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 五十嵐 健

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株

式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74)代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

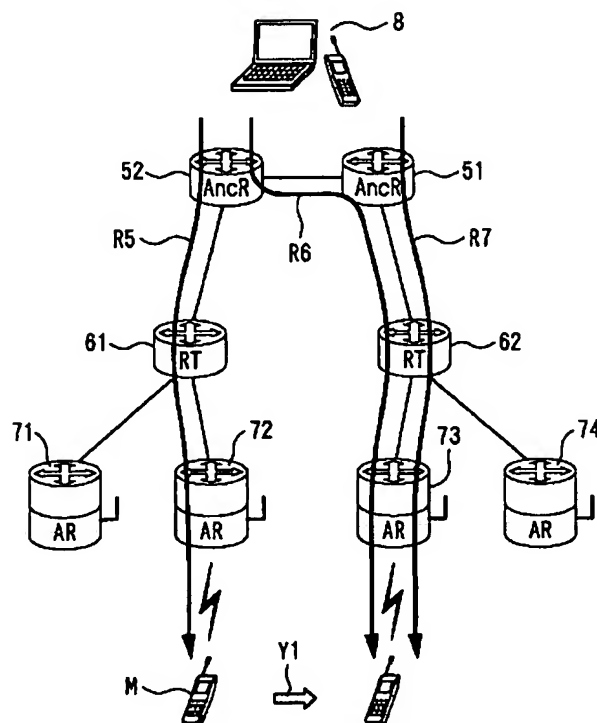
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ルーティング経路変更契機の検出方法、端末、及び、ルータ

(57)【要約】

【課題】 移動端末パケット交換におけるルーティング経路の切替えを、リアルタイムに最適化されるように制御し、冗長なルーティング経路によるネットワークリソースの無駄な使用を防ぐ。

【解決手段】 初期状態における移動通信端末Mから通信相手となるCN8へのデータの経路はルーティング経路R5となっている。この時、AR72(Access Router)はCN8から移動通信端末Mにおいて受信する受信データの受信ホップ数を取得する。ここで移動通信端末MがAR73配下へハンドオーバーすると、経路はルーティング経路R9となる。この時AR73は、AR72から受信した移動前の受信ホップ数よりも、移動後に取得した受信ホップ数が大であることから経路が冗長になった事を検出し、最適なルーティング経路R7への変更制御の発動を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の端末間に発生するデータ送受信それぞれにおけるホップ数同士を比較する比較ステップと、より後のデータ送受信におけるホップ数が大であることが前記比較ステップによる比較の結果により示された場合にホップ数がより小となるようにルーチングを変更することにより最適化する最適化ステップと、を含むことを特徴とするルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項2】 前記最適化ステップにおいては、データの中継する複数のルータの少なくとも1つが、アンカーとなって前記データの送受信におけるルーチングが行われる場合において、より後のデータ送受信におけるホップ数が大であることが前記比較ステップによる比較の結果により示された場合に、このアンカーとなるルータ（アンカールータ）を変更することを特徴とする請求項1に記載のルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項3】 前記比較ステップは、前記特定の通信相手から送信され前記端末において受信するデータの受信までのホップ数同士を比較し、前記最適化ステップは、前記比較手段による比較の結果に基づいてルーチングを変更することを特徴とする請求項1又は2に記載のルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項4】 前記比較ステップは、前記端末における現在の受信データの受信までのホップ数と、前記端末における直前の受信データの受信までのホップ数とを比較し、前記最適化ステップは、前記比較ステップによる比較の結果、前記ホップ数が前記直前の受信データのホップ数よりも大であることを示した場合にホップ数がより小となるようにルーチングを変更することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項5】 前記ホップ数は、特定の通信相手から送信されるデータが端末において受信されるまでの間に経由するルータにより修飾される該データ中のパラメータに基づいて、その計数の起点におけるパラメータの値と計数の終点におけるパラメータの値との変化量を取得し、その変化量に対応する経由したルータの数を特定することにより取得されることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項6】 前記パラメータは、前記起点において値に初期化され、その初期値に基づいて前記変化量の取得が可能となるようにしたことを特徴とする請求項5に記載のルーチング経路変更契機の検出方法。

【請求項7】 ホップ数を取得する取得手段と、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、過去に取得したホップ数よりも大である場合に他の端末とのルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化

指令を送出する送出手段と、を含み、前記指令を受け取った外部装置が端末間のルーチングを最適化するようにしたことを特徴とする端末。

【請求項8】 ホップ数を取得する取得手段と、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、過去に取得したホップ数よりも大である場合に端末間のルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化指令を送出する送出手段と、を含み、前記指令を受け取った外部装置が端末間のルーチングを最適化するようにしたことを特徴とするルータ。

【請求項9】 他の装置によって取得された過去のホップ数を受信する受信手段を、更に、含み、前記送出手段は、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、前記受信手段により受信した過去のホップ数よりも大である場合に端末間のルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化指令を送出することを特徴とする請求項8に記載のルータ。

【請求項10】 前記取得手段により取得したホップ数をそのホップ数に基づいて前記端末間の通信におけるホップ数の増加を検出するための外部比較装置へ送信する送信手段を、更に、含むことを特徴とする請求項8又は9に記載のルータ。

【請求項11】 ホップ数を特定するためにデータの通信を行う端末間に設置されたルータにより修飾される該データ中のパラメータに初期値を設定する初期化手段を含み、その初期値に基づいて、前記ホップ数に対応する前記パラメータの変化量の取得が可能となるようにしたことを特徴とするルータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ルーチング経路変更契機の検出方法、端末、及び、ルータに関し、特に冗長なルーチング経路の変更を制御するルーチング経路変更契機の検出方法、端末、及び、ルータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の、3GPP (3rd Generation Partnership Project) において標準化されているパケット交換制御 (GPRS) では、通信中の移動端末と無線基地局との間の無線チャネルの種別により、移動端末が移動した際の経路切り替え制御を使い分ける方式を取っている。すなわち、移動端末と無線基地局との間の無線チャネルを、通信トラヒックの多い「個別チャネル」と通信トラヒックの少ない「共通チャネル」との2種類に分け、個別チャネルの場合は最初の通信確立の際に使用した無線ネットワーク制御装置 (RNC: Radio Network Controller) をアンカーとしてそこからデータのルーチング経路を延長する制御 (加入者線延長) を行い、共通チャネルである場合は関門パケット交換機 (GGSN: Gateway GPRS Support N

ode)をアンカーとしてそこから移動端末までの最短経路ルーティング経路を切り替える制御(SRNS Relocation, SRNS:Serving Radio Network Subsystem)を行っている。(参考文献:3G TS 25.832 "Manifestations of Handover and SRNS Relocation")

また、この経路切り替え制御は移動端末がRNCを跨って移動(Inter-RNCハンドオーバー)した場合に行われ、同一RNC配下の無線基地局(BTS:Base Transceiver Station)間で移動(Intra-RNCハンドオーバー)した場合には行われない。Intra-RNCハンドオーバーの場合は、RNCからBTSまでの経路がソフトハンドオーバーによって切り替えられるが、RNCより上位(RNC~GG SN間)の経路は切り替えられない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の、GPRSにおけるルーティング経路切り替え制御は、移動端末がInter-RNCハンドオーバーを行った場合、無線チャネルが共通チャネルである場合は最適なルーティング経路に切り替えられるが、共通チャネルである場合は加入者線延長を行うためルーティング経路に冗長な部分が生じ、無駄なネットワークリソースを使用する事になる。また、加入者線延長を行うか、あるいは最適経路への切り替えを行うかの選択の基準は個別チャネルか共通チャネルかの判断のみに依存しているため、Inter-RNCハンドオーバーが発生した時でも加入者線延長方式を取る場合があり(この状態でトラヒック量が少なくなり、共通チャネルに変化すればその時点で最適経路への変更が発生する)、移動機の移動により生じる冗長なルーティング経路をリアルタイムに最適化出来ない場合があるという欠点がある。また3GPP標準仕様上では個別チャネル時においてもSRNSRelocationを行っても良い事になっているが、そもそもSRNS Relocation(あるいは加入者線延長)は移動端末がRNCを跨って移動したか否かを網が管理可能であるために実現出来ている技術である。一般的なIPネットワークではメッシュ構造やツリー構造等様々なトポロジがあり、またその構造は一般的に自由に変更可能であるため、網がその構造を管理する事は現実的ではなく、3GPPの仕様をそのまま適用する事は出来ない。

【0004】図7は従来方式、すなわちGPRSにおける移動通信端末Mが移動した場合のルーティングの様子を示したものであり、同図(A)には、移動通信端末Mと無線基地局間の無線チャネルが共通チャネルである場合が、同図(B)には、移動通信端末Mと無線基地局間の無線チャネルが個別チャネルである場合が示されている。同図(A)のGG SN1は関門パケット交換機であり、移動通信端末Mの通信相手8となるサーバや端末が

存在する網との関門に位置するノードである。移動通信端末Mと通信相手8との通信はこのGG SN1を介して行われる。SG SN2は加入者パケット交換機(Serving GPRS Support Node:SG SN)であり、GG SN1に接続し、移動通信端末M直近の交換機である。RNC3は無線ネットワーク制御装置であり、無線リソースの制御や移動通信端末Mが移動した場合のハンドオーバーを制御する機能を持つ。BTS 41~44は無線基地局であり、移動端末はこのBTSに接続して通信を行う。

【0005】同図(A)に示されるように、移動通信端末Mと無線基地局間の無線チャネルが共通チャネルである場合は、移動通信端末Mの矢印Y3に示されるような移動に伴って、移動通信端末Mとその通信相手8との通信経路が経路R1から、GG SN1を起点として最短の経路である経路R2に切り替えられる。しかし、同図

(B)に示されるように、無線チャネルが個別チャネルである場合は、最初に通信を開始した時に通信経路上にあったRNC31を起点として矢印Y4に示されるような移動通信端末Mの移動の移動先となるRNC32、BTS 43向けにルーティング経路R3が延長される(ルーティング経路R4)加入者線延長方式を取っている。これは、ハンドオーバーによる通信経路切り替えの際のデータロスを抑えるために採用されているものであるが、同図(B)に示すように、最適な(最短の)経路(同図(A)ではルーティング経路R2)に比べて冗長な経路が発生することになる。

【0006】このようにGPRSでは、ルーティング経路の切り替え(最適化)が必要なタイミングにおいても、無線チャネルの状態のみに依存して経路切り替え手法を選択しているため、移動通信端末Mのハンドオーバーに対してリアルタイムに経路を最適化出来ない場合があるという欠点を持っている。この課題に対する対策としては、(1)移動端末のハンドオーバー毎に毎回最適経路への変更手順を発動する、(2)Inter-RNCハンドオーバーの際に最適経路への変更手順を発動する、の2つが考えられる。

【0007】しかし(1)の手法では、Intra-RNCハンドオーバーの場合は経路を最適化する必要は無い(ハンドオーバーによって冗長な経路が発生する事は無い)ので、無駄な手順が発動する場合がある。また(2)については、上述のように一般的なIPネットワークでは網の構造の管理が難しいため、「Inter-RNC」であるか否かの判別は困難であり、現実的でない。

【0008】本発明は、通信中に、移動端末の通信相手から移動端末へ向けたデータパケットのルーティングに要したホップ数を常に比較する事によりルーティング経路再選択(アンカールータ(Anchor Router:以下、「AncR」と略す。)再選択)の契機をリアル

タイムに与えるルーチング経路変更契機の検出方法、端末、及び、ルータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1によるルーチング経路変更契機の検出方法は、特定の端末間に発生するデータ送受信それぞれにおけるホップ数同士を比較する比較ステップと、より後のデータ送受信におけるホップ数が大であることが前記比較ステップによる比較の結果により示された場合にホップ数がより小となるようにルーチングを変更することにより最適化する最適化ステップと、を含むことを特徴とする。

【0010】ルーチング経路のホップ数を比較することにより、ホップ数の増加に基づいてルーチング経路が冗長になったことを検出することができ、これに基づいて、ルーチング経路の最適化を行うことができる。本発明の請求項2によるルーチング経路変更契機の検出方法は、請求項1において、前記最適化ステップにおいては、データを中継する複数のルータの少なくとも1つがアンカーとなって、前記データの送受信それぞれにおけるルーチングが行われる場合において、より後のデータ送受信におけるホップ数が大であることが前記比較ステップによる比較の結果により示された場合に、このアンカーとなるルータ（アンカールータ）を変更することを特徴とする。

【0011】本発明の請求項3によるルーチング経路変更契機の検出方法は、請求項1又は2において、前記比較ステップは、前記特定の通信相手から送信され前記端末において受信するデータの受信までのホップ数同士を比較し、前記最適化ステップは、前記比較手段による比較の結果に基づいてルーチングを変更することを特徴とする。

【0012】ホップ数の比較及び経路変更の指令の送出を、特定の通信側で行うことにより、自端末の移動によるものか通信相手の移動によるものかあるいは他の要因によるものかなど通信網全体を把握することなく最適な経路への変更を行う事が出来る。本発明の請求項4によるルーチング経路変更契機の検出方法は、請求項1～3のいずれか1項において、前記比較ステップは、前記端末における現在の受信データの受信までのホップ数と、前記端末における直前の受信データの受信までのホップ数とを比較し、前記最適化ステップは、前記比較ステップによる比較の結果、前記ホップ数が前記直前の受信データのホップ数よりも大であることを示した場合にホップ数がより小となるようにルーチングを変更することを特徴とする。

【0013】データ受信毎にホップ数を監視することにより、移動端末の通信中にほぼリアルタイムに最適なルーチング経路に変更する事が出来る。本発明の請求項5によるルーチング経路変更契機の検出方法は、請求項1～4のいずれか1項において、前記ホップ数は、特定の

通信相手から送信されるデータが端末において受信されるまでの間に経由するルータにより修飾される該データ中のパラメータに基づいて、その計数の起点におけるパラメータの値と計数の終点におけるパラメータの値との変化量を取得し、その変化量に対応する経由したルータの数を特定することにより取得されることを特徴とする。

【0014】これにより、データの受信において、ホップ数を取得することができる。また、データ中に含まれるパラメータを利用することにより、データ送受信と共にリアルタイムに、またパラメータの通信を特別に制御することなくホップ数の取得を行うことができる。本発明の請求項6によるルーチング経路変更契機の検出方法は、請求項5において、前記パラメータは、前記起点において値に初期化され、その初期値に基づいて前記変化量の取得が可能となるようにしたことを特徴とする。

【0015】これにより、正確にホップ数を取得することができる。本発明の請求項7による端末は、ホップ数を取得する取得手段と、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、過去に取得したホップ数よりも大である場合に他の端末とのルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化指令を送出する送出手段と、を含み、前記指令を受け取った外部装置が端末間のルーチングを最適化するようにしたことを特徴とする。

【0016】本発明の請求項8によるルータは、ホップ数を取得する取得手段と、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、過去に取得したホップ数よりも大である場合に端末間のルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化指令を送出する送出手段と、を含み、前記指令を受け取った外部装置が端末間のルーチングを最適化するようにしたことを特徴とする。

【0017】本発明の請求項9によるルータは、請求項8において、他の装置によって取得された過去のホップ数を受信する受信手段を、更に、含み、前記送出手段は、前記取得手段によって現在取得したホップ数が、前記受信手段により受信した過去のホップ数よりも大である場合に端末間のルーチングをより小となるように変更し最適化するための最適化指令を送出することを特徴とする。

【0018】本発明の請求項10によるルータは、請求項8又は9において、前記取得手段により取得したホップ数をそのホップ数に基づいて前記端末間の通信におけるホップ数の増加を検出するための外部比較装置へ送信する送信手段を、更に、含むことを特徴とする。本発明の請求項11によるルータは、ホップ数を特定するためにデータの通信を行う端末間に設置されたルータにより修飾される該データ中のパラメータに初期値を設定する初期化手段を含み、その初期値に基づいて、前記ホップ数に対応する前記パラメータの変化量の取得が可能となるようにしたことを特徴とするルータ。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下の説明において参照する各図においては、他の図と同等の部分が同一符号によって示されている。

（実施例1）図1には、本発明に係るルーチング経路変更契機の検出方法のフローチャートが示されている。

【0020】同図のステップS101においては、特定の端末間におけるデータの送受信を監視する。ステップS102においては、ステップS101において、データの送受信が行われた場合に、そのデータが一の端末から送信され、通信相手となる端末に受信されるまでの間に経由したルータの数、すなわちホップ数を取得する。

【0021】ステップS103においては、ステップS102において取得されたホップ数と、ステップS101におけるデータの送受信より前のデータの送受信において取得されたホップ数と、の比較を行う。この比較の結果において、ステップS102において取得されたホップ数の方がより大である、すなわち、通信を行う端末の移動によりルーチング経路が冗長であることが示された場合には、ステップS104に移行する。

【0022】ステップS104においては、ホップ数により小となるようにルーチングの変更を行う。図2は、本発明の方法を、移動端末の通信相手（CN: Correspondent Node）が移動端末の属するネットワーク（これを自網と呼ぶ）とは別のネットワーク（これを他網と呼ぶ）に存在する場合の通信に適用した場合のルーチングの様子を示したものである。

【0023】この場合のCN8は、他網に接続する移動端末でもよいし、それ以外の端末、サーバでも構わない。AncR51～52は移動通信端末MとCN8とのルーチング経路上に存在するルータであり、これを介して通信が行われる。実施例1の場合のAncR51は一般的には自網と他網との境界に存在するルータである事が考えられる。AncR51は更に、CN8から移動通信端末M向けのデータパケットを、通過の際にカプセル化して移動通信端末Mへと送信する機能と、アクセスルータ（Access Router: AR）と意識を合わせた形でのホップ数の初期値をそのデータパケットに設定する機能を持つ。RT61～62は網内に存在する通常のルータ（Router: RT）を表す。AR71～74は網の末端に存在するルータであり、移動通信端末MはこのAR72に接続し、AR72との間で無線通信を行う。

【0024】図2では、移動通信端末Mはハンドオーバー前にAR72に接続している状況を示している。この時のCN8から移動通信端末Mへのデータパケットのルーチングは、AncR52を介した経路R5で行われている。CN8からのデータパケットはAncR52でカプセル化され、ホップ数は初期値に設定されて移動通信端

末Mに対して送信されており、AR72では受信したデータパケット（移動端末宛）から、受信までに要したホップ数をAncR52で設定されたホップ数の初期値との関係に基づいて検出し、記憶している。

【0025】移動通信端末MがAR73配下に矢印Y1で示されるように移動し、ハンドオーバーすると、ハンドオーバー直後はまだAncR52を介した通信を行っているため、ルーチングは経路R6となる。このハンドオーバーの際、AR72で取得、記憶されていた移動通信端末Mの受信データのホップ数に関する情報はAR73に引き継がれ、AR73で記憶されている。この時の最適な（最短の）経路は経路R7であり、経路R6の場合はCN8からAncR52を介してAncR51へルーチングされる経路が冗長である事になる。この時AR73は、AR72から引き継いだルーチング経路R5の時のデータ受信までのホップ数と、ルーチング経路R6の時に検出したデータ受信までのホップ数とを比較し、ホップ数が増加している事を検出する。

【0026】この検出を契機に、AR73はルーチング経路の最適化、すなわちAncRの再選択を行う制御を発動する。図2においてはAncR51を中継ノードとして使用した場合が最も経路が短縮されるため、AncR51を中継ノードとして選択する制御を発動する。AncRの再選択制御としては、以降の通信はAncR51を介して行うという旨を、AR73がCN8に対して直接通知しても良いし、AncR、他のルータ、あるいは移動端末に対して、CN8への通知を行うようにAR73が要請を行う等の様々な制御が考えられる。AncRの再選択が行われた後は、ルーチング経路はAncR51を中継ノードとしたルーチング経路R7に変更され、最適なルーチング経路への変更が実現されている。この実施例においてAR72からAR73へのホップ数データの引き継ぎの具体的な手段については様々な方法が考えられるが、AR72からAR73へ直接データを送信する方法、網内の別のノード（ルータ）を経由してデータを送信する方法、あるいは該当の移動端末を経由してデータを送信する方法等が考えられる。

（実施例2）図3は、本発明を、CNが自網内に属する他の移動端末である場合に適用した場合のルーチングの様子を示したものである。

【0027】初期状態として、移動通信端末MはAR77に、CN8はAR76に接続し、CN8から移動通信端末Mへのデータのルーチングは、RT63をAncRとして行われている状況を示している。そのため初期状態におけるCN8から移動通信端末Mへのデータのルーチングはルーチング経路R8となっている。この場合も実施例1と同様に、CN8から移動通信端末M向けのデータはAncRであるRT63においてカプセル化され、ホップ数の初期値が設定されており、AR77は受信データから受信までのホップ数を検出し、記憶してい

る。

【0028】ここでCN8がAR75配下へ矢印Y2で示されるようにハンドオーバーすると、ハンドオーバー直後のAncRはRT63のままであるため、CN8から移動通信端末Mへのデータの経路はルーチング経路R9となる。この時の最適なルーチング経路はルーチング経路R10であるためルーチング経路R9においては、RT62からRT63を経由する経路が冗長である事になる。この時AR77はCN8からの受信データから得たホップ数を比較する事により経路が冗長になった事を探出し、ルーチング経路最適化(AncR再選択)の制御を発動する。この場合の最適なAncRはRT62であるため、AncRをRT62に変更する制御を発動する。この時の再選択制御は、実施例1に記述したのと同様に様々な方法が考えられる。AncRが再選択されてRT62となった後は、経路はルーチング経路R10となり、最適なルーチング経路への変更が実現されている。

【0029】本発明においてホップ数を算出するために用いる具体的なパラメータとしては、例えばIPv4ではTTL(Time To Live)パラメータ、IPv6ではホップリミットパラメータを使用する事が挙げられる。また、本発明においてARが具備する機能や動作については、移動通信端末の移動前のARにおいては、取得した受信ホップ数を移動先のARに引き継ぎ、移動先のARにおいては、その移動前の受信ホップ数を受信し、記憶するという機能を除き、移動通信端末においてもARと同様の機能を具備及び動作可能である。すなわち、ホップ数を取得し、現在取得したホップ数と、過去に取得したホップ数とを比較し、比較結果が現在のホップ数が過去のホップ数よりも大である場合に他の端末とのルーチングを変更させるための変更指令を送出した場合も、本発明の目的は達成される。

【0030】以上の方法を実現するためには、端末を図4に示されるように構成するか、又は、アクセスルータを図5に示されるように構成し、ルータを図6に示されるように構成する。すなわち、図4に示されるように、端末Mを、ホップ数取得部M1と、指令送出部M2とを含んで構成する。ホップ数取得部M1は、矢印Y6に示されるようにデータを受信する毎に、そのデータの受信に要したホップ数を取得する。指令送出部M2は、ホップ数取得部M1によりホップ数を受信したホップ数が、過去に取得したホップ数よりも大である場合に他の端末とのルーチングを変更させるための変更指令を送出する。

【0031】あるいは、アクセスルータ7を、図5

(A)に示されるように、ホップ数取得部7Aと、送信部7Bと、指令送出部7Cと、受信部7Dと、を含むように構成する。ホップ数取得部7Aは、端末に具備されるホップ数取得部と同様の機能を有する。受信部7D

は、他のアクセスルータ7により送信されるホップ数を受信する。すなわち、上述のように、端末が移動した場合には、その端末に接続するアクセスルータ7も異なったものとなる。この場合には、比較すべき過去のホップ数を移動前に接続していたアクセスルータ7より受信し、比較を行うことにより、移動後のルーチングの冗長を検出することができる。送信部7Bは、上述のように、配下に接続された端末が移動した場合に、ホップ数の比較を行う他のアクセスルータ7に、移動直前のデータ受信において取得したホップ数を送信する。指令送出部7Cは、ホップ数取得部7Aにより取得し、あるいは、受信部7Dにおいて受信したホップ数の比較を行い、上述のように結果に基づき指令を送出する。図5

(B)には、配下の端末が移動したアクセスルータ7において必要な最小限の構成が、図5(C)には、配下に新たに端末が接続されたアクセスルータ7の最小限の構成が示されている。すなわち、配下の端末が移動したアクセスルータ7は、ホップ数取得部7Aによって取得したホップ数を、送信部7Bにより送信し、配下に新たに端末が接続されたアクセスルータ7は、そのアクセスルータ7により送信された移動前、すなわち、過去のホップ数を受信部7Dにおいて受信し、ホップ数取得部7Aにおいて現在のホップ数を取得し、指令送出部7Cにおいて現在及び過去のホップ数とを比較する。これにより、ルーチングの冗長を検出できるが、実際には、同図(A)のような構成のアクセスルータ7が、ネットワークに設置される。

【0032】図6に示されるように、ルータ9は、ホップ数を特定するためにデータの通信を行う端末間に設置されたルータにより修飾される該データ中のパラメータに初期値を設定する初期化部9Aを含んで構成される。このパラメータは、上述のように、ホップリミットパラメータなどである。ルータ9、特にホップ数を計数の起点となるアンカールータにおいて初期化し、そのパラメータを取得するアクセスルータ等において初期値を認識し、初期値からの変化量に基づいてホップ数を取得することにより、正確なホップ数を取得することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、ARあるいは移動端末が通信中の受信データから受信までのホップ数を検出及び記憶し、新たな受信データにおけるホップ数と比較することによってルーチング経路再選択の契機を提供するため、結果的に移動端末の通信中にほぼリアルタイムに最適なルーチング経路に変更する事が出来る。また本発明は通信相手が他網に存在する場合あるいは自網に存在する場合の両方に適用する事ができ、更に経路が冗長になった事検出を、自端末の移動によるものか通信相手の移動によるものかあるいは他の要因によるものかに関わらず行う事が出来るため、冗長な経路を無くす事による網内リソースの有効利用を図る事が出

来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るルーティング経路変更契機の検出方法のフローチャートが示されている。

【図2】本発明のルーティング経路変更契機の検出方法において、CNが他網に存在する場合に適用した場合のルーティングの様子を示す図である。

【図3】本発明のルーティング経路変更契機の検出方法において、CNが自網に存在する場合に適用した場合のルーティングの様子を示す図である。

【図4】本方法の実施に用いる端末の構成を説明するブロック図である。

【図5】(A)は、本方法の実施に用いるアクセスルータの構成を説明するブロック図、(B)は、移動先のアクセスルータへホップ数を送信するアクセスルータの構成

成を説明するブロック図、(C)は、移動前のアクセスルータからホップ数を受信するアクセスルータの構成を説明するブロック図である。

【図6】本方法の実施に用いるルータの構成を説明するブロック図である。

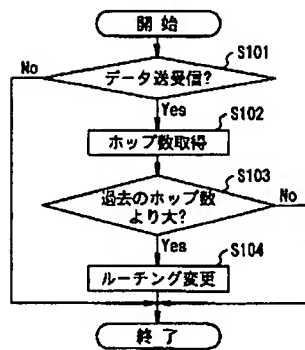
【図7】(A)は、従来のGPRS方式において、移動通信端末と無線基地局間の無線チャンネルが共通チャンネルである場合のルーティングを説明する図、(B)は、従来のGPRS方式において、移動通信端末と無線基地局間の無線チャンネルが個別チャンネルである場合のルーティングを説明する図である。

【符号の説明】

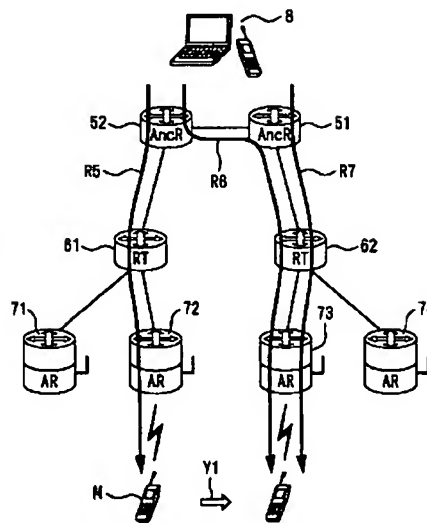
8 通信相手

M 移動通信端末

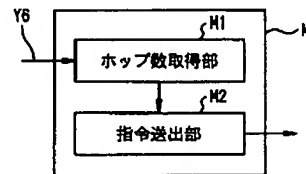
【図1】



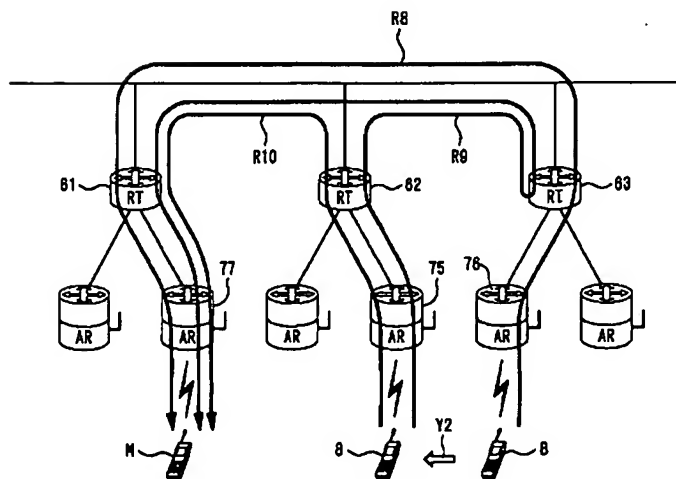
【図2】



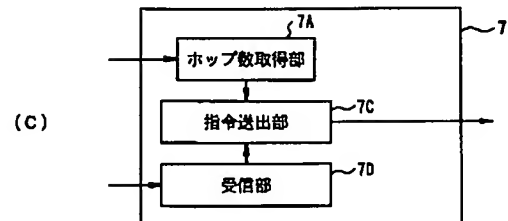
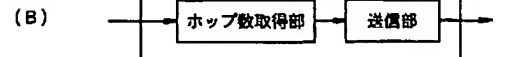
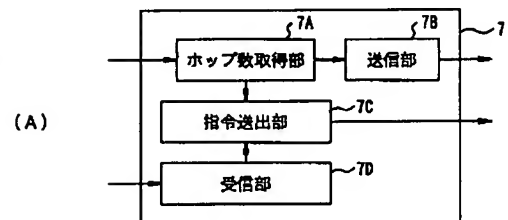
【図4】



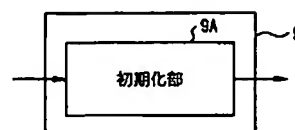
【図3】



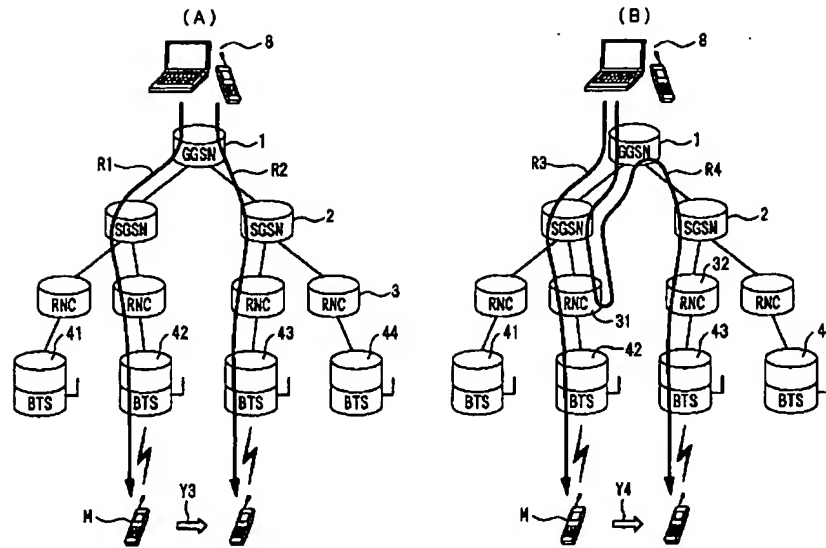
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 磯部 慎一
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
(72)発明者 岩崎 淳
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 興水 敬
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
Fターム(参考) 5K030 HA08 HC09 JL01 JT09 LB09
5K067 AA13 BB21 EE02 EE10 EE16
GG01 GG11 JJ17 JJ39